

(translation of the front page of the priority document of  
Japanese Patent Application No. 11-246770)

PATENT OFFICE  
JAPANESE GOVERNMENT

1C678 U.S. PTO  
09/512836  
02/25/00  


This is to certify that the annexed is a true copy of the  
following application as filed with this Office.

Date of Application: August 31, 1999

Application Number : Patent Application 11-246770

Applicant(s) : Mixed Reality Systems Laboratory Inc.

January 7, 2000

Commissioner,  
Patent Office

Takahiko KONDO

Certification Number 11-3092151

**CERTIFIED COPY OF  
PRIORITY DOCUMENT**

日本国特許庁

PATENT OFFICE  
JAPANESE GOVERNMENT

別紙添付の書類に記載されている事項は下記の出願書類に記載されて  
る事項と同一であることを証明する。

This is to certify that the annexed is a true copy of the following application as filed  
this Office.

願年月日

Date of Application:

1999年 8月31日

願番号

Application Number:

平成11年特許願第246770号

願人

Applicant(s):

株式会社エム・アール・システム研究所

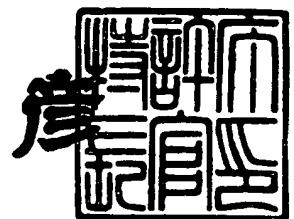
10678 U.S. PRO  
09/512836  
02/25/00  


CERTIFIED COPY OF  
PRIORITY DOCUMENT

2000年 1月 7日

特許庁長官  
Commissioner,  
Patent Office

近藤 隆



出証番号 出証特平11-3092151

【書類名】 特許願  
【整理番号】 MR11122  
【提出日】 平成11年 8月31日  
【あて先】 特許庁長官殿  
【国際特許分類】 H04N 5/445  
【発明の名称】 複合現実感提示装置、その方法およびプログラム記憶媒体  
【請求項の数】 7  
【発明者】  
【住所又は居所】 横浜市西区花咲町6丁目145番地 横浜花咲ビル 株式会社エム・アール・システム研究所内  
【氏名】 藤木 真和  
【特許出願人】  
【識別番号】 397024225  
【氏名又は名称】 株式会社エム・アール・システム研究所  
【代理人】  
【識別番号】 100076428  
【弁理士】  
【氏名又は名称】 大塚 康徳  
【電話番号】 03-5276-3241  
【選任した代理人】  
【識別番号】 100093908  
【弁理士】  
【氏名又は名称】 松本 研一  
【電話番号】 03-5276-3241  
【選任した代理人】  
【識別番号】 100101306  
【弁理士】  
【氏名又は名称】 丸山 幸雄

【電話番号】 03-5276-3241

【手数料の表示】

【予納台帳番号】 003458

【納付金額】 21,000円

【提出物件の目録】

【物件名】 明細書 1

【物件名】 図面 1

【物件名】 要約書 1

【包括委任状番号】 9712688

【ブルーフの要否】 要

【書類名】 明細書

【発明の名称】 複合現実感提示装置、その方法およびプログラム記憶媒体

【特許請求の範囲】

【請求項1】 現実の照明装置によって照明された現実空間に仮想空間を融合する複合現実感提示装置であって、

前記照明装置の照明条件を変更する変更手段と、

変更された照明条件の値に対応した照明用のプログラムパラメータの値を設定する第1の設定手段と、

所定の照明条件プログラムパラメータを用いて仮想画像を描画し、現実空間に融合する描画手段と、

前記変更手段によって照明条件が変更された場合に、変更された照明条件に対応し前記設定手段により設定された照明条件プログラムパラメータを、前記描画手段の仮想画像の描画ルーチンに設定する第2の設定手段とを具備したことを特徴とする複合現実感提示装置。

【請求項2】 前記照明条件は、照度、色、照明方向のいずれかであることを特徴とする請求項1に記載の複合現実感提示装置。

【請求項3】 前記変更手段は、ユーザにより操作されるGUI手段であって、前記照明装置の照度、色、照明方向をグラフィカルに変更するコントロールボタンを表示画面に表示することを特徴とする請求項1に記載の複合現実感提示装置。

【請求項4】 現実の照明装置によって照明された現実空間に仮想空間を融合する複合現実感提示方法であって、

前記照明装置の照明条件を変更する工程と、

変更された照明条件の値に対応した照明用のプログラムパラメータの値を設定する第1の設定工程と、

所定の照明条件プログラムパラメータを用いて仮想画像を描画し、現実空間に融合する工程とを具備し、

前記変更工程において照明条件が変更された場合に、変更された照明条件に対応して設定された照明条件プログラムパラメータを、仮想画像の描画ルーチンに設定する第2の設定工程を具備することを特徴とする複合現実感提示方法。

【請求項5】 請求項4の方法を実行するコンピュータプログラムを記憶するプログラム記憶媒体。

【請求項6】 前記第1の設定手段は、前もって所定のメモリに記憶されていたパラメータを読み出す手段を含むことを特徴とする請求項1に記載の複合現実感提示装置。

【請求項7】 前記第1の設定工程は、前もって所定のメモリに記憶されていたパラメータを読み出す工程を含むことを特徴とする請求項4に記載の複合現実感提示方法。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】

本発明は照明条件変更可能な複合現実感提示装置及びその方法に関し、現実の照明の条件をリアルタイムに変化させて、その条件変更に応じて複合現実画像を生成する複合現実感提示装置等に関する。

【0002】

【従来の技術】

複合現実空間は、現実空間と仮想空間とを融合することを目的とする。そのために、画像生成に関して現実空間単独或いは仮想空間単独では容易であったことをが困難であることが多い。

【0003】

困難であることの1つに現実の照明の照明条件を変更させ、その変更に応じてリアルタイムに仮想画像を現実空間に融合させることである。

【0004】

従来では、現実空間の明るさをバッチ方式で測定し、検出した照明条件を複合現実空間に反映させることを行っていた。

【0005】

【発明が解決しようとする問題点】

本発明の目的は、現実の照明の照明条件を変化させたときに、その変更にリアルタイム応答して複合現実空間を構築する複合現実感提示装置を提案するもので

ある。

【0006】

【課題を解決するための手段】

上記課題を達成するための、現実の照明装置によって照明された現実空間に仮想空間を融合する複合現実感提示装置は、

【0007】

前記照明装置の照明条件を変更する変更手段と、

【0008】

変更された照明条件の値に対応した照明用のプログラムパラメータの値を前もって記憶する記憶手段と、

【0009】

所定の照明条件プログラムパラメータを用いて仮想画像を描画し、現実空間に融合する描画手段と、

【0010】

前記変更手段によって照明条件が変更された場合に、変更された照明条件に対応し前記設定手段により設定された照明条件プログラムパラメータを、前記描画手段の仮想画像の描画ルーチンに設定する第2の設定手段とを具備したことを特徴とする。

【0011】

本発明の好適な一態様である請求項2に拠れば、前記照明条件は、照度、色、照明方向のいずれかである。

【0012】

複合現実空間ではユーザインターフェースが重要である。そこで、請求項3によれば、前記変更手段は、ユーザにより操作されるGUI手段であって、前記照明装置の照度、色、照明方向をグラフィカルに変更するコントロールボタンを表示画面に表示する。

【0013】

上記課題は、上記装置に組み込まれた例えば請求項4の複合現実感提示方法、更にはコンピュータプログラム記憶媒体によっても達成可能である。

【0014】

【発明の実施の形態】

以下、添付図面を参照しながら、本発明の好適に実施形態に関する複合現実感提示装置を詳細に説明する。

【0015】

第1図は、実施形態の複合現実感提示システムの全体構成を示すブロック図である。

【0016】

同図において、106はユーザの視点位置及び視線方向を計測するセンサである。このセンサは、ユーザの外部に設けた磁気センサや光学的センサ、或いはユーザのHMD (Head Mounted Display)に装着されたセンサであってもよい。計測された視点位置及び姿勢は画像生成モジュール103に送られる。画像生成モジュール103は、ユーザの視点位置及び視線を考慮したCG画像を生成する。

【0017】

一方、撮影装置105は、現実空間を撮影するビデオカメラ等の撮影装置である。この撮影装置105はユーザの頭部に装着するのが、ユーザの視点位置及び視線方向が変化する場合に好ましい。画像入力モジュール104は、撮影装置104が撮影した画像をオブジェクト化すると共に、その画像中の物体の奥行き値をも生成して画像合成モジュール102に渡す。

【0018】

画像合成モジュール103は、画像生成モジュール103が生成したCG画像と、画像入力モジュール104からのビデオ画像とを合成する。この合成は周知のように、CG画像の奥行き値とビデオ画像との奥行き値とを比較することにより前後判定を行い、後方にある物体の隠れる部分に相当するマスクを生成して、これらビデオ画像とCG画像とを融合する。

【0019】

尚、画像生成部103は、複合現実空間管理モジュール108から照明条件についての情報を貰う。即ち、性aモジュール103は、この照明条件に応じた陰影を有するCGを生成する。

## 【0020】

本実施形態では、照明は現実の照明装置107を用いる。管理モジュール107は、照明装置の照度・照射方向等を変えることができる。管理モジュール107は、照明装置107の変更条件を、所定のパラメータ値に変更して画像生成部103に渡す。

## 【0021】

第2図は、照明装置107の一例を示す。この照明装置は調光ユニット206を有し、調光ユニット206は不図示のジョイントを介してブーム205に回動可能に支持されている。ブーム205はジョイント204を介して支持軸柱202に固定されている。その支持軸202は、回転ステージ203上に回動自在に固定され、回転ステージ203はスライド台201上に摺動可能に載置されている。従って、調光ユニットは、スライド動作、パニング動作、チルト動作、ロータート動作が可能である。しかも、ジョイント部や回転ステージはなどはモータにより駆動されるので、管理モジュール103からの信号により制御可能である。また、調光ユニットに加える電圧・電流を制御することにより光量を制御することが可能である。また、モータにはロータリエンコーダが、ジョイント部にはゴニオメータが、スライド台にはリニア距離センサが設けられ、調光ユニットには照度センサが設けられているので、夫々の位置や姿勢情報を取得することができる。

## 【0022】

第3図は、照明装置107と、管理モジュール108と、画像合成モジュール103との関係を説明する。

## 【0023】

GUI120は、管理モジュールが表示装置に表示する照明条件を変更するためのグラフィックユーザインタフェースである。GUIの具体例を第4図に示す。同図で、矢印は、マウスなどによって変更可能なコントロールボタンである。例えば、照明ユニットを横にスライドさせたいときには、左右のいずれかの矢印をマウスでクリックし、その矢印を目的の方向に移動する。角度を調整したいときには、その変更部分の矢印をマウスでクリックして選択し、ジョイスティックなど

で回転する。このGUIを用いれば、第2図の照明ユニットの各部の操作角度、照明の明るさ、色などをキーボード若しくはジョイスティックなどを用いて変更することができる。

#### 【0024】

ユーザがこのGUIを介して設定した照明条件は、照明装置のコントローラに送られる。コントローラは、この照明条件を、第2図の照明ユニットのモータの駆動量等に変換して送る。こうして、照明ユニットはユーザがGUIを介して設定した照度などに設定される。

#### 【0025】

一方、GUIによって設定された照明条件は管理モジュール108により、生成モジュール103が用いる空間言語によって規定されている照明条件パラメータ、例えば、angle, specular, ambient, position, diffusion等に変換される。但し、これらのパラメータ値は、種々の照明条件下での実験に基づいて前もって決められている。CG画像生成モジュール103は、受け取ったパラメータ値を描画ルーチンに設定する。

#### 【0026】

第5図は複合現実空間管理モジュール108の制御手順を、第6図はCG画像生成モジュール103の制御手順を、夫々示す。複合現実空間管理モジュール108とCG画像生成モジュール103とは共にプログラムモジュールであるが、その間は所定のプロトコルのAPI(Application Program Interface)によって通信される。即ち、管理モジュールでは、ステップS102において、ユーザがGUIを用いて照明条件を変更したかを監視している。条件が変更されたならばステップS104で、照明ユニットのための各種制御量を演算し、ステップS106でコントローラ107bに送る。ステップS108では、angle等の照明パラメータを生成してAPIを介してCG生成モジュール103に送る。ステップS112ではイベントを発生させて、モジュール103に知らせる。

#### 【0027】

第6図のフローチャートで、CG画像生成モジュール103は、イベント発生を待っている。イベントの発生があったならば、ステップS204で、そのイベ

ントが照明条件変更イベントであることを確認して、ステップS206で、APIを介して照明パラメータを受信する。ステップS208では、描画ルーチン内のパラメータ部分を受信したパラメータで置き換える。ステップS210では、受信したパラメータに従ってCG画像を描画する。描画されたCG画像は変更された照明条件に従って陰影などが変化している。

## 【0028】

上記実施形態は本発明の趣旨を逸脱しない範囲内で種々変形が可能である。

## 【0029】

第7図は、照明ユニット107aの変形例を説明する。この例では、調光ユニット206は、チルト可能に軸支されたチルトユニット301に支持されている。チルトユニット301は上下動可能である。支持シャフト304はモータ303に接続されており、支持シャフトを回転させることにより調光ユニットをパン回転させることにより、調光ユニットをパン回転させることができる。支持シャフト304はスライド台302上を平行に移動可能である。また、そのスライド台302は、シャフト302の移動方向と垂直な方向と平行に移動可能である。

## 【0030】

また上記実施形態では、照明条件の変更はGUIを用いていたが、ボリュームやスライドスイッチ、ジョイスティックなどのハードデバイスを用いてもよい。このようなハードデバイスを用いる場合には、そのデバイスの出力信号を管理モジュールを有する装置に通信する必要があろう。

## 【0031】

前記実施形態装置では、照明条件の変更をコンピュータコントロールとしていたが、本発明はそのようなものに限定されず、例えば、手動による変更にも適用可能である。また、GUI120による条件変更値をソフト的にコントローラ107bが読み取るように変形することもできる。この変形例では、上記実施形態のロータリエンコーダを不要にすることができる。但し、照明条件がどのように変更されたかを検知するために、照度センサや照明方向を検知するセンサなどを設け、これらのセンサ出力を管理モジュールに導くようとする。

## 【0032】

また、上記実施形態では、照明用のプログラムパラメータは前もって所定のメモリ121に記憶するようになっていたが、パラメータを、検出された照度や照明の方向などに基づいてリアルタイムで演算するようにしてもよい。このためには、照明条件の検出値からパラメータ値を導出するための演算用の変換式を前もってメモリに記憶し、この変換式を用いてリアルタイムにパラメータを導出するようにもよい。

### 【0033】

#### 【発明の効果】

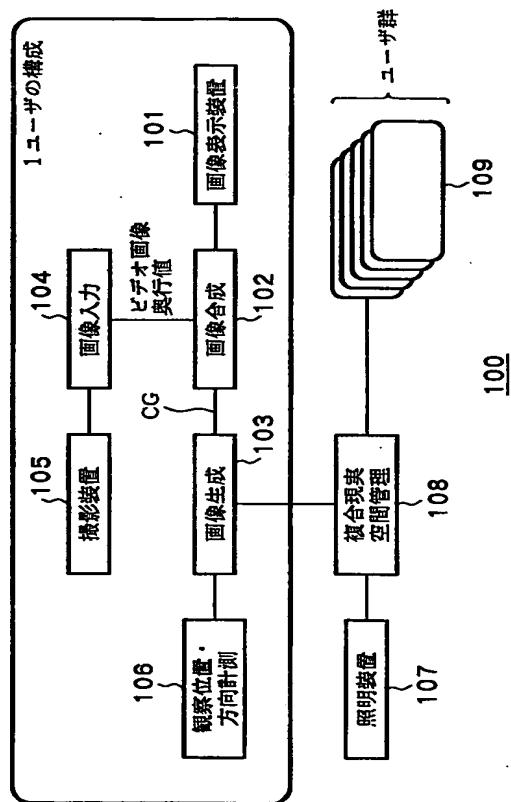
以上詳述したように、本発明によれば、仮想画像の照明条件が、現実の照明の変更に応じてリアルタイムに集成される。このために、現実画像と仮想画像との間の照明条件の構造に起因する画質的ズレが軽減される。

#### 【図面の簡単な説明】

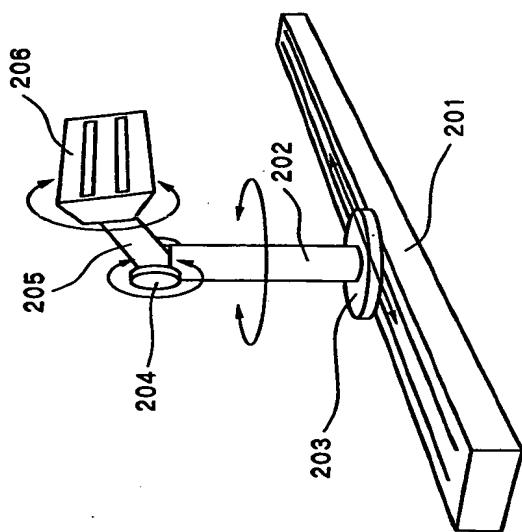
- 【図1】 実施形態に関わる複合現実感提示装置の構成を説明する図。
- 【図2】 実施形態の装置に用いられる照明ユニットの構成を説明する図。
- 【図3】 複合現実感提示装置の主要部分における動作を機能的に表したプロック図。
- 【図4】 照明条件を変更するためのGUIを説明する図。
- 【図5】 複合現実空間管理モジュールの制御手順を示すフローチャート。
- 【図6】 CG画像生成モジュールの制御手順を示すフローチャート。
- 【図7】 照明装置の変形例の構成を示す図。

【書類名】 図面

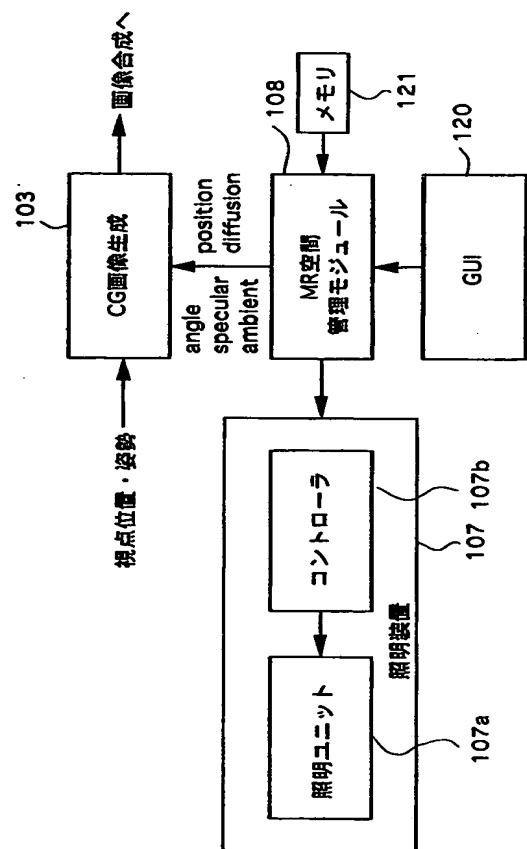
【図1】



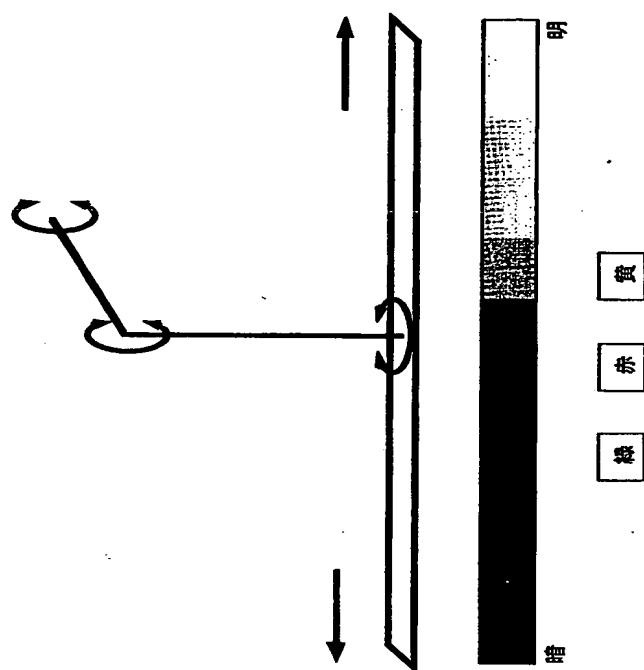
【図2】



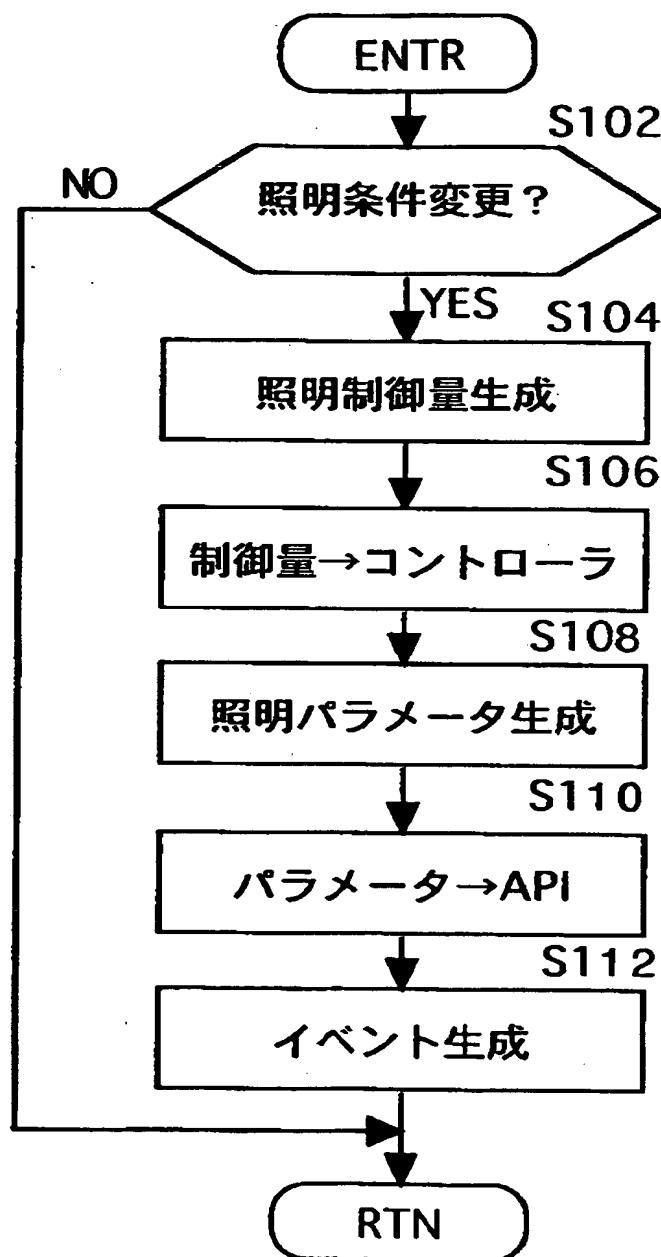
【図3】



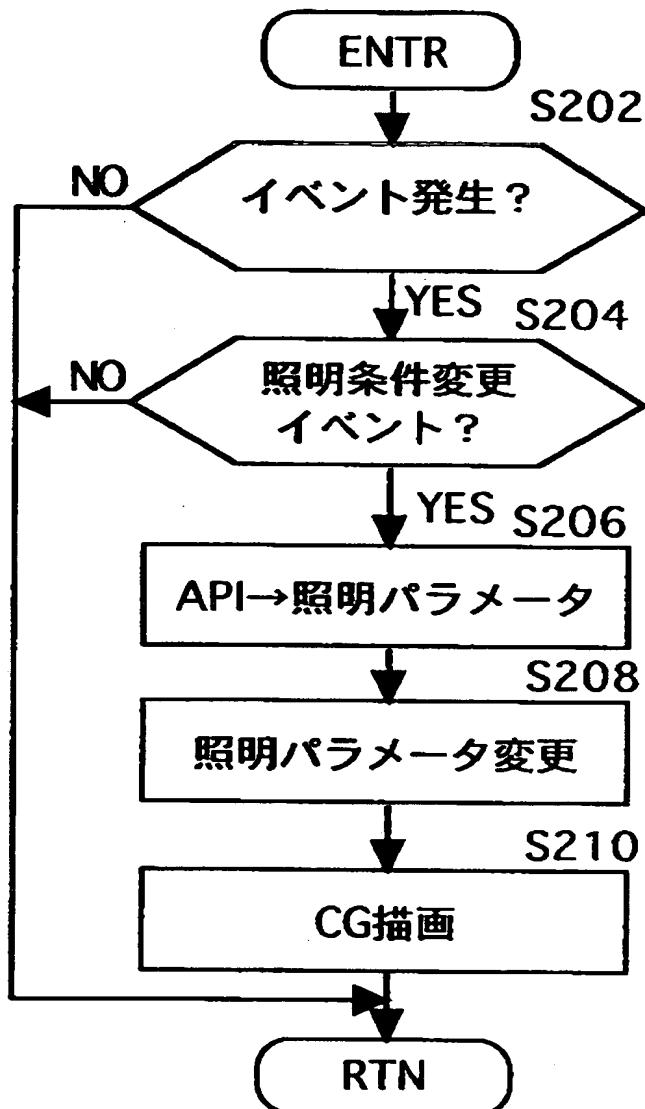
【図4】



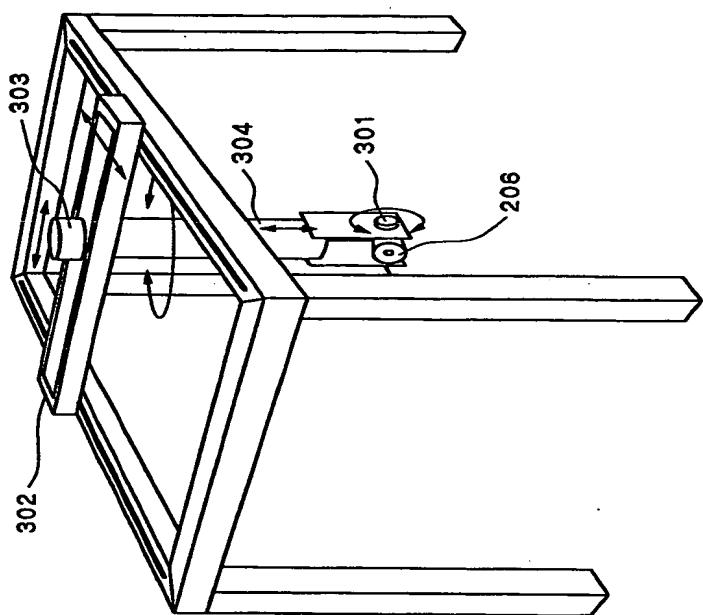
【図5】



【図6】



【図 7】



【書類名】 要約書

【要約】

【課題】 現実照明の照明条件の変化にリアルタイムに適応した仮想画像を含む複合現実感画像を描画することができる複合現実感提示装置を提案する。

【解決手段】 現実の照明装置によって照明された現実空間に仮想空間を融合する複合現実感提示装置であって、照明装置の照明条件を変更するGUIと、変更された照明条件の値に対応した照明用のプログラムパラメータの値を前もって記憶するメモリと、プログラムパラメータを用いて仮想画像を描画し、現実空間に融合する描画手段とを有し、GUIによって照明条件が変更された場合に、メモリを探索して、変更された照明条件の値に対応する照明条件プログラムパラメータを読み出し、これを仮想画像の描画ルーチンに設定する。

【選択図】 図3

出願人履歴情報

識別番号 [397024225]

1. 変更年月日 1997年 5月 7日

[変更理由] 新規登録

住 所 神奈川県横浜市西区花咲町6丁目145番地  
氏 名 株式会社エム・アール・システム研究所